DISPUTATIO CHEMICA

INAUGURALIS

DE

OXYGENIO.

10

DISPUTATIO CHEMICA
INAUGURALIS
DE
OXYGENIO;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI,

D. GEORGII BAIRD, SS. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NECNON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI Consensu; et

Nobilissimæ FACULTATIS MEDICÆ Decreto;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

ROBERTUS TYTLER,

SCOTUS,

CHIRURGUS,

SOCIET. NATUR. STUDIOS. EDIN.

PRÆSES ANNUUS.

VIII. Calendas Julias, horâ locoque solitis.

———*affigit humo divinæ particulam auræ.*

HOR. *Sat.* lib. 2.

EDINBURGI:

EXCUDEBANT ADAMUS NEILL ET SOCII.

1807.

VIRO

DOCTO, SCRIPTISQUE ILLUSTRI,

JOANNI GILLIES LL.D.

SOCIET. REG. LOND. SOC.

ET RERUM SCOTICARUM HISTORIOGRAPHO REGIO;

PROBITATE, SUAVITATE MORUM,

ATQUE SCIENTIA BONARUM LITERARUM

ÆQUE INSIGNI:

NECNON,

VIRO EXIMIO,

ADAMO GILLIES, Armigero,

JURIDICÆ FACULTATIS EDINENSIS SOCIO,

Serenissimi *Walliæ* Principis,

PRO SCOTIA, ADVOCATO;

ET IN PATRIÆ LEGIBUS PERITISSIMO:

HASCE STUDIORUM PRIMITIAS,

MONUMENTUM, QUAMVIS FRAGILE,

QUOD

ANIMUM TESTETUR PLURIMORUM BENEFICIORUM

MEMOREM,

FILIUS SORORIS, ILLIS CARÆ,

SUMMA REVERENTIA

CONSECRAT

ROBERTUS TYTLER.

DISPUTATIO CHEMICA

INAUGURALIS

DE

OXYGENIO.

CAP. I.

DE HISTORIA.

OXYGENIO, de quo in hoc opusculo tractare conamur, viribus certè parùm æquis, nihil salutarius valentiusve ad vitam hominum cunctorumque animalium orbis terrarum conservandam, ab alma rerum Parente datum est.

Variis usibus inservit, præcipuè a natura vitis animalium, ut dictum est, et combustioni dicatum ; quippè sine eo nihil vigere aut incandescere posset.

Simplicissimus quo invenitur status, est fluidi vel *gasis*, vi resiliendi præditi.

Oxygenium primò a celeberrimo Doctore Priestley detectum est, Calendis Augusti, anno hominum salutis millesimo septingentesimo septuagesimo quarto. Ad hujus investigationem, quæ ejus nomen sine dubio in posteros tradet, nulla hypothesis præconcepta viam aperuisse videtur; sed casus tantùm, ut ipse observat, "the observation of events arising from unknown causes *."

Ita

* "At the time of my first publications," inquit Dr Priestley, "I was not possessed of a burning lens of any considerable force; and for want of one I could not possibly make any of those experiments that I had projected, and which in theory appeared very promising; but having afterwards procured a lens of twelve inches diameter, and twenty inches focal distance, I proceeded with great alacrity to examine, by the help of it, what kind of air a great variety of substances, natural and factitious, would yield, putting them into vessels

Ita investigatum fuit oxygenium, quod pneumatici seu recentis systematis chemiæ fundamentum constituit; indèque patuit via ad

---

sels which I filled with quicksilver, and kept inverted in a bason of the same. With this apparatus, after a variety of other experiments, on the 1st of August 1774, I endeavoured to extract air from the *mercurius calcinatus per se;* and I presently found that by means of this lens, air was expelled from it very readily. Having got about three or four times the bulk of my materials, I admitted water to it, and found that it was not imbibed by it. But what surprised me more than I can well express, was, that a candle burned in this gas with a remarkably vigorous flame, very much like that enlarged flame with which a candle burns in nitrous air, exposed to iron or liver of sulphur: but as I had got nothing like this remarkable appearance from any kind of air, besides this particular modification of nitrous air; and I knew no nitrous acid was used in the preparation of *mercurius calcinatus*, I was utterly at a loss how to account for it."—Vid. *Experiments and Observations*, Vol. ii. Book iv. Part 1. Sect. 1.

ad ea mirabilia inventa, quæ nunc dierum scientiam locupletârunt.

Scheelius et Lavoisierus etiam sibi hoc inventum assumpserunt; tamen, ni fallor, inter omnes constat, Doctorem Priestley primùm de hocce aëre in lucem prodidisse. Hic verò ita sibi persuasum habebat, nihil aptiùs combustioni aëre communi, ut in eâ oxygenii effectibus, nunc tam evidenter illustratis, nihil referret donec plus uno anno post ejus inventum: precipuæ autem diligentiæ solertiæque illustrissimi, at infortunati, Lavoisieri debetur notitia, quam nunc habemus, eorum quibus oxygenium in œconomia Naturæ fungitur.

Priestley, secundum suam de eo opinionem, *aëra dephlogisticatum* appellavit. Scheelius, ex connexione quæ, utì perspexit, inter hoc et combustionem intercedit, *aëra empyræum* vocavit. A Gallicis chemicis autem, qui invenerunt hunc aëra haud paucorum acidorum basin formare, *oxygenium* audit. Necnon nominatus est *aër vitalis*, *aër purus*, &c.

CAP.

CAP. II.

DE DOTIBUS CHEMICIS.

Oygenii basis nunquam adhuc reperta est per se, sed semper cum aliis extraneis commixta; e quibus frequentissimum est *caloricum;* unà cum calore, fluidum seu gas vi resiliendi præditum, constituens. Huic gasi proprium est commiscendi cum multis corporibus, et unà cum his varias substantias conficiendi. Ex his, ope ignis solius, hicce aër expelli potest, atque facillimè, opitulante canaliculo pneumatico; in phialis colligatur, seponaturque ad ullam medicum aut chemicum usum.

Copiosiùs, minimoque sumptu, atque satis purum ad ullam rem, ex *oxido nigro manganesii* elici potest. Ita commodissimè extricetur gas: Sume communem vitream seu fictilem

lem *retortam:* infunde oxidi nigri manganesii quantum velis, cui addas acidi sulphurici quantum sufficiat ad totum in crustulum tenue formandum; demitte extremitatem retortæ sub aquam in canaliculo pneumatico contentam, igne fundo subjecto: illicò ex ore retortæ bullabit aër, communis scilicet aër, qui priùs in retorta fuerat quàm ejus os sub aquam erat demissum, atque solùm vi caloris dilatante extricatus, quique igitur rejiciendus est. Brevi tempore extricabitur retortâ totus aër atmosphæricus; tunc ebulliet aër, facie haud absimili priori, cujus bullulæ more solito sunt colligendæ in phialis aquâ plenis. Hic aër est *gas oxygenium*, atque ita elici potest quantùm sufficiat ad ullum propositum commune.

Sin major copia solito necessaria sit, decurratur ad ferrea vasa majore mensurâ, quæque optimò rei propositæ conveniunt.

Gasi ita elicito insunt cuncta dotes aëri communi propriæ; utpotè quod est valdè tenue, resiliendi vi præditum, aptumque quod comprimatur. Necnon hunc aëra compres-

sionem

sionem quæ attinent iisdem legibus subire quibus aër atmosphæricus, docent varia experimenta a nostro Doctore HOPE instituta; nempè densitas ejùs prorsùs eadem ratione est ac in id ambiens pressura; atque ut densitas ejus ab iisdem legibus ac ea aëris atmosphærici pendet, item vis ejus resiliendi.

Fluidum est perlucidum, sine colore, invisibile, intactile, inodorum, quamque maximè insipidum.

Hujus gasis specialis gravitas, secundum KIRWANUM, est 0.00135, eâ aquæ 1.0000. Aquæ pondus igitur oxygenii gradibus 740 excedit. Calculis subductis, oxygenii gravitas est aëri atmosphærico ut 1103 ad 1000. Centum pollices cubici aëris communis valent grana 31, atque iidem hujusce aëris 34 grana; barometro 30 pollices, et thermometro 60 gradus, denotante. LAVOISIERI experimenta haud multùm ab iis KIRWANI differunt, dum ea DAVII paululò excedunt; scilicet, secundum hunc, centum cubici pollices gasis 35.06 grana valent.

Hoc

Hoc gas, etiamsi ad caloricum capacissimum, tamen nullam aliam mutationem præter dilatationem subit.

Cæterùm, huicce aëri, quod est dignissimum memoratu, inest vis tuendi vitam animalium et combustionem. Aliquid ignitum, si in phialam hoc aëre plenam demittatur, statim fulget pulcherrimâ et splendente flammâ. In eo etiam ardent sulphur et phosphorus; illud venusto cœruleo colore, hic adeò splendidè lucet ut vix oculi ferant.

Necnon corpora ea, quæ in aëre communi ardere nolunt, juvantibus etiam iis (galvanismo et electricitate exceptis) quæ talem effectum plerumque præbent, metalla scilicet, ferrum aliaque minimè fusilia, hocce aëre ritu chartæ lignive accenduntur ardentque.

Denique, oxygenium unica res est, quantùm quidem nos scimus, cui insita vis peculiaris sustentandi combustionem; cujus documenta sunt: 1*mùm*, Quum nulla substantia apta combustu in ullo gasi ardebit, cui non adsit quiddam oxygenii: 2*dùm*, Prorsùs evanescit, aliquo,

aliquo, combustu apto, in eo cremato: 3*tiùm*, Cùm uretur aliquid in ullo gasium, quod combustionem alit, oxygenium est solum, in gase contentum, quod evanescit inter urendum.

De vi hujus aëris vitam animalium tuendi, fusiùs sub finem hujus tentaminis erit dicendum. Intereà lubet pauca copiosiùs de COMBUSTIONE disserere.

Phænomena, quæ inter aliquid comburendum, occurrunt, originem ducunt ex materia urente se oxygenio conjungente. Neque ullum phænomenon per totam naturam tam multò aut tam meritò attentionem hominum ad se convertit, quàm ignis seu combustio. Notio seu significatio usitatissima vocabuli *ignis*, complectitur calorem et lucem. Hos effectus ignis evidentissimos, maturrimè notos esse oportebat; neque verò absimile est, notitiam ejus ferè æqualem humani generis ortui.

Meteora, mons æstuans flammâ, scintilla ex conflictu durorum corporum illicita, probabiliter primam illius notitiam præbebant. Ve-

terum autem de hoc *elemento*, utì vocabant, notiones, adeò rudes et vagæ, minimèque ad phænomena explananda accommodatæ, ut mirum sit recenti philosopho quomodo tam diu valerent.

Putabant esse elementum, cujus proprium erat convertendi quædam alia corpora in seipsum, ignemve, atque relinquendi, in forma cineris, quæcunque minùs apta essent ad hanc mutationem.

Hæc notio, neque investigata, neque in dubium vocata, per multa secula transmissa est; donec Doctor Hooke, anno MDCLXV, aliam et ingeniosiorem, primoque aspectu magis consentaneam, ausus est proponere.

Contendit hic auctor, calorem et lucem esse motus tantùm; aëri atmosphærico inesse materiam ei in nitro similem; huic materiæ esse potentiam solvendi ea combustu apta, cùm ad certum temperamenti gradum pervenerint; eaque adeò subitò solvi, ut caloris lucisque motus excitentur. Combustio solùm brevi durat, quia quantitas materiæ solventis parva est;

est; citò saturatur materia combustioni apta, tuncque per consequentiam cessat incensio. Atque ob eandem rem optimè succedit incensio, longiùsque durat, ubi puri aëris est constans renovatio.

Abhinc compluribus annis, eadem hypothesis, in tractatu Mayow de "sal-nitro, et spiritu nitro-aëreo," instaurata est.

In hoc varia enarrat accurata, et exquisita experimenta, atque quodammodo nonnulla recentiorum chemiæ inventorum anticipavit.

Vis solvens Doctoris Hooke, ab eo appellatur *spiritus nitro-aëreus*, qui, utì putat, constat ex atomis seu corpusculis, quæ cum particulis rerum combustu aptarum bellum continenter gerunt; atque ex his motibus hostilibus, cunctas quas conspicimus mutationes oriri existimat.

His atomis seu particulis nitro-aëreis, si ei credatur, completur totum Naturæ spatium.

Hæc notio, quæ ex parte inventa est vera ex laboribus recentiorum chemicorum, usque ad tempora illustrissimi Stahlii prævaluit; cùm

cùm locum dare et cedere, receptuique canere, coacta est, præ suo mirifico formidabilique *phlogisto.*

Hæc hypothesis, vulgò *Stahliana* seu *phlogistica doctrina* vocata, a Beckero primò suggeri videtur; at denuò formata est, atque more adeò illiciente a discipulo suo Stahlio commendata, ut ab omnibus chemicis avidè arripiretur; atque inde auctor ejus tantam famam in annalibus chemiæ, quantam nullus anteà auctor, in ulla scientia, assecutus est.

Phlogiston, secundum Stahlium, omnibus inest rebus incensioni aptis, atque ex eo fit ut vim comburendi habeant. Peculiaritèr aptum est affici violente motu, calore et luce inter urendum supervenientibus, tantùm propriis huic materiæ vehementer agitatæ.

A separatione hujusce ex materia incensu apta, prorsùs pendet combustio: quæ separatio, cùm ex toto confecta est, quod reliquium fit ardere cessat; quia, utì dicunt, *dephlogisticatum* est, seu omninò phlogisto spoliatum.

Tali

Tali hypothesi, quantumcunque, utì videbatur, perfectæ, inter alia est objectum, lucem nonnullis antehac annis, ipsam esse substantiam demonstratam esse. Quum res ita esset, nihil poterat esse absurdius quàm eam alienæ substantiæ, seu phlogisti, propriam putare.

Hanc repugnantiam ut concilient, *Stahliani* phlogiston nihil aliud esse quàm lucem in corporibus incensu aptis infixam, ostendere conati sunt. Ex hoc tamen ratio neutiquam in aprico erat, unde oriatur caloricum quod inter urendum supervenit; utpotè ex iis ab immortali nostro Doctore Black inventis concludere fas esset, hoc etiam per se substantiam esse. Ad rationem caloris reddendam igitur, phlogisto facultatem inesse in densissima corpora penetrandi, vi resiliendi mirum in modum prædito, idque causam esse lucis et caloris; necnon aliis dotibus, electricitate et magnetismo communibus, instructum existimabant phlogiston; aliis substantiis extricatum, caloris lucisque motus illos impertitur, quibus calorem lucemque sentimus. Porrò hocce *Stahlianorum*

anorum notioni præcipuè objiciebatur, hanc ob rem, quia illud, quod post combustionem fit reliquum, semper gravius est quàm idem ante combustionem, quod certè contra cunctas quas novimus naturæ leges; quippè ita procul abest, ut ex jactura partis totum levius, ut perpetuò fit, sed potiùs gravius fiat.

Hanc difficultatem ut removerent, phlogiston pro principio levitatis sumebant, quo extricato, necesse est ut substantia, unde elicitum erat, gravior fieret, quàm cum eò conjuncta.

Talis erat combustionis theoria quæ apud chemicos floruit, donec in Gallia apparuit immortalis ille Lavoisierus, qui hanc rem occultam et quasi involutam, tamque diu in dubio versatam, aperuit.

Haud ita multo antè, Doctor Priestley, ut anteà dictum est, oxygenium detexerat, quo factum est, ut magna chemiæ fieret commutatio.

Citò animum ad hanc rem vertisse videtur Lavoisierus, *Stahlianæ* notionis defectibus perspectis, etiam in anno MDCCLXX. Attamen

men prima de ea notio obvenisse ei videtur ex tractatu, apud Academiam Scientiarum perlecto, anno MDCCLXXIV, de conjunctionibus oxygenii et hydrargyri. Investigationem oxygenii summâ diligentiâ et industriâ prosecutus est; tandemque ex multis accuratis operosisque experimentis, hanc legem generalem stabilivit: *In omni combustionis exemplo coalescit oxygenium cum corpore incandescente.* "This noble discovery," ait Dr THOMSON, "the fruit of genius, industry and penetration, has reflected new light on every branch of chemistry, has connected and explained a vast number of facts, formerly insulated and inexplicable, and has new-modelled the whole, and moulded it into the form of a science *."

Indè manifestè patuit, phlogiston non omninò existere; atque theoria combustionis, ei Doctoris HOOKE, multò antè proposita, perquam similis, stabilita est. Hujus hypothesis tamen generaliter, tantùm exprimitur, dum

LAVOISIERI

* Vide *System of Chemistry*, vol. i. p. 424.

Lavoisieri multò magis particulariter. Doctoris Hooke notio nihil aliud quàm conjectura ingeniosa considerari potest; contrà, ea Lavoisieri hypothesis a multis ingeniosis accuratisque experimentis pendet.

Lavoisierus autem, etiamsi in causâ combustionis explanando optimè successerit, tamen non ita felix fuit rationem lucis et caloris, quæ inter processum evolant, reddendi. Hoc quidem paululùm modo ab eo investigatum fuisse videtur, adeò ut sectatores ejus oxygenizationem et combustionem prorsùs eadem seu synonyma existimare inducti sint. Res tamen ita se minimè habere potest; utpotè notum est oxygenium multis corporibus se conjungere, atque ea oxygenizare, nullâ calore aut luce evolutis; quæ phænomena necessariè a combustione, secundum communem hujus vocis sensum, pendet.

Theoria recentissima ad rationem horum phænomenorum reddendam, quæque plurimos fautores peperit, ita se habet: Lux adest ut basis rei incensu aptæ, et caloricum ut pars

oxygenii;

oxygenii; inter comburendum basis oxygenii basi materiei combustu aptæ conjungitur; unde formatur substantia combustu minimè apta; quia oxygenio saturatur, dum calor et lux formâ ignis evolant*.

Nihil

---

* "That the light exists combined with the combustible," inquit Dr THOMSON, "will appear exceedingly probable, if we recollect that the quantity which appears during combustion depends altogether upon the combustible. Phosphorus emits a vast quantity, charcoal a smaller, and hydrogen the smallest of all; yet the quantity of oxygen which combines with the combustible during these processes, is greatest in those cases where the light is smallest. Besides, the colour of the light depends in all cases upon the combustible that burns, a circumstance which could scarcely be supposed to take place unless the light were separated from the combustible. It is well known, too, that when vegetables are made to grow in the dark, no combustible substance is formed in them, the presence of light being absolutely necessary for the formation of these substances."—*Syst. of Chem.* vol. i. p. 434.

Nihil meliùs applicare potest hac doctrina, combustioni procedenti, dum oxygenium quod commiscet cum materia combustu aptâ, est in forma gasis; par ratio tamen calorici non reddi potest, cùm oxygenium combustionem non in gasis, sed in fluidi aut in solidi formâ alat, veluti cùm accenditur *pulvis nitratus* (Anglicè *gun-powder*), vel cùm acidum nitricum, in lini oleum vel terebinthinæ infundatur.

In iis exemplis acidum nitricum necessarium suppeditabat oxygenium, quod in altero ut solidum, in altero autem ut fluidum corpus adest.

Variæ quæ de hac involuta combustionis parte prolatæ sunt opiniones, præcipuè eæ a Brugnatelli, Professore Paviæ, propositæ, parùm adeò profuerunt, ut eas hic loci enumerare esset supervacaneum; eamque adhuc considerandam esse unam ex iis phænominis gravibus, quæ chemia, quantumque nunc dierum exculta, explanare haud potest.

Oxygenii

Oxygenii conjunctiones, ita formatæ, in duo genera dirimantur, *ACIDA* et *OXIDA*; quorum illa peculiare corporum genus complectuntur, atque conjunctiones cæterorum corporum tanta egregia phænomena ostendunt, quanto ulla quæ apud chemiam superveniant. Oxida ea sunt corpora quibus adest oxygenium ut basis, nulla autem acidis propria exhibentia.

Ad hoc genus referuntur aër quem spiramus, et aqua quam bibimus; quorum ille est oxidum azotii; hæc oxidum hydrogenii.

Aër atmosphæricus componitur ex duabus præcipuis partibus, oxygenio et azotio. Est ubi videas etiam acidum carbonicum, ut tertiam partem, adeò tamen parvâ quantitate, ut probabiliùs putetur spuria substantia, quàm vera hujus aëris pars necessaria seu præcipua.

Putaverunt nonnulli, oxygenium et azotium non inter se chemicè, sed mechanicè, conjungi, atque ita motu particularum suarum retenta. Si res ita esset, separari debent parti-

culis

culis quiescentibus, quoniam specialis oxygenii gravitas aliquantò major est quàm azotii. Attamen manifestissimè a nostro Doctore Hope probatum est, hoc neutiquam evenire, atque nullam fieri separationem partium aëris atmosphærici, etiamsi satis diu in statu quiescente maneat. Contra ea, facilè separatur azotium ab oxygenio, aëre alicui substantiæ, quæ magnam affinitatem cum oxygenio habet, exposito, ut ferro aliisque metallis; ex quo evidentissimè apparet chemicam affinitatem superare attractionem quæ inter ea intercedit, quod minimè vi mechanicâ effici potuit; hinc apparet, aëra atmosphæricum non mechanicam sed chemicam conjunctionem.

Oxygenium difficillimè cum aqua conjungitur; quod ut efficiatur vehementi pressurâ opus est; tuncque etiam paululum modò oxygenii absorbetur: unde ostenditur, minima quæ inter duo ea corpora intercedit affinitas.

CAP.

CAP. III.

DE OXYGENII IN CORPORA ANIMANTIUM EFFECTIBUS.

Inter varia quibus fungi dicatur hicce aër munera, princeps est, ea vis peculiaris, quæ ei inest, vitam animalium tuendi; quodque præcipuè efficit per respirationem.

Respiratio consistit in recipiendo seu inspirando in pulmones quandam aëris quantitatem, et vicissim ex iis expellendo seu expirando.

Ad vitam adeò necessaria est hæc functio, ut nonnulli putent chamæliones quædamque animalia aëre solo vivere posse; quantoque momento sit animalibus, satìs docent philosophorum experimenta.

Veteres,

Veteres, observato animalium calore, nec non fumo seu vaporatione in halitu, sibimet persuaserunt in corde esse, præcipuèque in sinistro ventriculo, semper vacuo invento, flammam vitalemve scintillam, quâ alatur sanguinis totiusque corporis calor. Observârunt etiam ignem, ab aëre vacuum, ardere nolle, atque ex hoc concluserunt, respirationis functionem ad tutandam seu alendam hanc scintillam imaginariam dicatam esse.

Posteà recentiores se ad deprehendum hoc vitale principium accinxerunt, diùque multis frustrà tentatis et inquisitis, quo inveniretur quod nunquam exstitit, varias sibi theorias assumpserunt; quarum ea, quæ rationi maximè est consentanea, auctoremque habet VERHEYNUM, decimo septimo seculo propria est; secundum hanc opinionem, animalium calor a respiratione pendet. Sæpiùs notatum erat animalibus quæ sæpissimè respirant, sanguinem esse calidissimum: ostendit LOWERUS hunc sanguinem per pulmones transmissum magis solito rubescere.

Docuerunt

Docuerunt VERHEYNUS et BORELLI, aëra ex contactu pulmonum quoddam spoliari. Necnon ostendit MAYOW hoc *quoddam* in nitrate potassæ contineri. Ii qui nitrum attrectabant, ab experientia docebantur, hoc *quoddam*, in sale contentum, ex aëre absorberi. VERHEYNUS * etiam observavit hoc a pulmonibus absorberi; atque, ut ei videbatur verisimillimum, hoc ipsum esse quod combustionem alit, vivum facit sanguinem, eumque denique pulchro illo miniaceo colore imbuit. Quàm accurata et vera tota hæc ratiocinatio esset, jam confirmatur investigatione et invento hujus ipsius *cujusdam*, quod putabatur inesse nitro et aëri; nihil aliud scilicet est quàm oxygenium. BLACK celeberrimus, et post eum multi clari philosophi, crediderunt respirationem ad tuendam æquabilem temperaturam corporis valere.

Verùm enimverò doctrina caloris animalium, quantâcunque curâ et indefatigabili industriâ, a nonnullis clarissimis et ingeniosissimis

* VERHYEN. de Usu Respirationis, tract. 2. cap. 7.

simis philosophis fuerit investigata, hactenus multâ obscuritate involuta latet; neque adhuc proposita est ulla de ea hypothesis cui multa non objici possint.

Ingeniosus medicus CRAWFORD, existimabat oxygenii basin a sanguine attrahi, et caloricum evolvi; sed ut arteriarum sanguis capacior est calorici, putat caloricum consumi servando ejus temperaturam. Quum autem sanguis arteriarum, inter circuitum ejus, minùs fit capax calorici ob mutationem in sanguinem venarum, credit tum calorem sentiri, gignique animalium temperaturam. Differentia capacitatis talis tamen inter duo corpora fluida nunc ita parva existimatur, ut effectum postulatum minimè præstare posset.

Inter respirandum, verisimillimum est aëra aliquod noxium a sanguine absorbere, quod haud dubio est hydro-carbonatum gas, quod ad formandum una pars oxygenii inspirati consumitur; secunda pars etiam ad formandum humorem in halitu perspectum; tertiaque se jungit cum sanguine ipso.

Gas

Gas hydro-carbonatum in sanguine existere perquàm probabile est, ob facilitatem qua flammam concipiunt rubri globuli: hoc gas a sanguine in circuitu separatur, et separatione durante mutatio chemica sanguinis supervenit, ex qua sentitur aliquantum latentis caloris in sanguine retenti, animalem temperaturam constituens.

Hæc theoria haud multùm ab ea SEGUINII differt; necnon eadem est, quam multos annos in prælectionibus suis professus est DUNCANUS noster; cuiquidem notioni minùs quàm ulli adhuc ad rationem caloris animalis reddendam propositæ objici potest. Hanc autem theoriam ab omni culpa expertem haud affirmabo; cuique enim de hac re notioni aliquid objici potest: nihilò seciùs tamen probabilior hæc DUNCANI opinio videtur, utique et minùs objectionibus obnoxia, quàm ulla adhuc proposita.

Eadem oxygenii quantitas diutiùs vitam sustentat, quàm eadem aëris communis portio. Attamen, etiamsi res ita se habet, animal il-

lum aëra ad quoddam tempus respirare coactum citò perit, cujus ratio variè reddita est. Verisimile est a duabus præcipuis causis oriri, quantitate scilicet quæ generatur acidi carbonici, atque inflammatione quâ inter oxygenium respirandum afficiuntur pulmones. Inter hunc aëra respirandum, circa pectus sentitur calor, quasi cum adhibeantur spiritus ardentes, necnon eadem tempore augetur temperatura totius corporis. Inspecti pulmones animantium, qui hoc aëre superati sunt, multùm inflammati atque interdum etiam grangrænâ correpti videntur.

Vi stimulante agit, haudque parum doloris efficit, cùm aliqua superficiei pars, cuticulâ exutâ, ab eo contacta est. Hoc gas aëre communi probè temperatum, et in pulmones haustum per breve tempus, corpus firmavit, in genis lucidum floridumque colorem gignit. Si largiter sumptum, nimium humorum fluxum ad caput efficit, atque ita periculosissimum evadere possit.

Cùm

Cùm ut medicamentum adhibeatur hic aër, probissimè aëri communi misceri debet, proportione scilicet unius oxygenii partis ad septem seu octo aëris communis partes.

CAP. IV.

DE OXYGENIO IN AERE RENOVATO.

Post cuncta varia experimenta quæ de hocce aëre instituta erant, reliquium tantum fiebat, ut philosophi ostenderunt, quo modo fiat ut hoc gas, adeò necessarium in dispensatione naturæ ad vitam sustinendam, naturaliter gignatur satis abundantèr, ad supplendum magnum ejus dispendium, per orbem terrarum, respiratione animalium et suppeditatione ignium, &c. factum.

Prisetley,

Priestley, Ingenhouz, et Sennebier, prope eodem tempore invenerunt, vegetabilia, solis luci radiis exposita, vitalem aëra emittere. Hoc quidem priùs ostendebatur quàm oxygenium ipsum inventum sit. Priestley quum varias rationes purificandi aëra contaminatum frustrà tentâsset, tandem invenit, quædam vegetabilium genera ad hanc rem apprimè accommodata.

"When air," ait, "has been freshly and strongly tainted with putrefaction, so as to smell through the water, sprigs of mint have presently died upon being put into it, their leaves turning black; but if they do not die presently, they thrive in a most surprising manner. In no other circumstances have I seen vegetables so vigorous as in this kind of air, which is immediately fatal to animal life. Though these plants have been crowded in jars filled with this kind of air, every leaf has been full of life; fresh shoots have branched out in various directions, and grown much

faster

faster than other similar plants, growing in the same exposure in common air *."

Hoc observato quum quandam aëris quantitatem noxiam reddidisset, ex muribus in eo respirantibus et pereuntibus, in bina vasa recipientia, in aqua inversa, cùm distribuit, in alterum vas surculo myrti dimisso, altero autem vase ut anteà manente. Post octavum seu nonum diem aëra vasis, in quem surculum dimiserat, respirationi aptum invenit, mus enim satìs benè in eo vixit; e contrario, vix in alterum dimissus est mus, quàm animam afflavit.

Tempore quo hæc experimenta instituit Priestley, aëra meliorem redditum esse phlogisto ex eo qui erat contaminatus absorpto putavit. Satìs docent autem experimenta a Doctore Ingenhouz post aliquot annos instituta, aëra vitalem seu dephlogisticatum extricatum esse. Generatim observavit inesse

* Vid. *Experiments and Observations*, Vol. i, Part 1. Sect. 4.

inesse plantis vim corrigendi aëra noxium, utique et meliorem reddendi aëra communem paucas horas solis radiis expositis; sub nocte autem, vel cum ipsi solis radii iis non afful-geant, plantas aëra inquinare.

Hoc tamen haud æquè cunctis plantis proprium esse credidit, easque etiam, quæ ob odorem et faciem externam a tali re manifestè alienæ appareant, hac facultate quàm maximè exornatas; aliasque autem quarum species videantur huic rei valdè accommodata, vix aut ne vix quidem hac dote præditas, invenit.

Aër suo oxygenio, seu aëre dephlogisticato, ut a Doctore Ingenhouz, secundum opiniones tunc dierum prolatæ, vocatus est, spoliatus, in quo etiam non ardebat candela, solis radiis tres horas, cum ramulo in eo menthæ piperitidis, expositus, adeò emendatus est, hoc est, tantùm oxygenii ex planta cum eo conjuncta elicitum est, ut flammam alendo aptus redderetur.

Aqua a Doctore Priestley, certis conditionibus, aëra vitalem satìs magnâ quantitate emittere,

emittere, inventa est; cujus de hac re experimentorum summa est, aquam, præsertim eam antliis sublatam, solis radiis oblatam, tardè aëra emittere; sed, quodam tempore interveniente, materia viridis in fundo lateribusque vasis apparet, tunc copiosè aëra purissimum extricat, quod facere perstat, donec etiam materia flavescens dilabi videatur. Notavit etiam aquam cui inesset maxima vis aëris fixi, plurimum oxygenii emittere, hujus autem quantitatem excedere acidi in ullo aquæ genere contentam. Ad hunc aëra formandum prorsùs necessaria inveniebatur solis lux, quoniam minimum hujus, idque multò pejore qualitate, in tenebris extricabatur.

Quando materia viridis quidem, in vase Doctoris Priestley formata, a seipso, utique et aliis auctoribus, vegetabilium generi propria putabatur, Doctor Ingenhouz hujus processum promovit, foliis plantarum in aqua immersis solique expositis. Quædam noxiæ plantæ, sicut hyoscyamus, belladona, lauro-

cerasus,

cerasus, &c. aptatissima ad hoc gas emittendum inveniebantur: purissimum autem hujus aëris genus, a quibusdam plantis aquaticis extricabatur: cæterùm præcipuè a materia viridi (confervæ quadam specie) quam in alveo lapideo, constanter impleto aqua ex fonte juxta viam publicam, colligebat.

Omnes tamen plantarum partes non æquè idoneæ aëri dephlogisticato gignendo inveniebantur. Folia adulta, præsertim ex anteriore superficie, copiosissimè purissimèque eum edunt; nec non petiola virentia. Centum ex foliis nasturtii Indici in lagenam congium capacem, immissis, aquæ communis exantliatæ plenam, atque duas ipsas horas ante meridianum tempus soli oblatam, tantum aëris edidérunt quantum sufficit implere urceum cylindraceum, quatuor digitos cum semisse longum, et prope duos digitos latum. Hoc aëre remoto, foliisque iterum solis radiis expositis usque ad septimam postmeridianam horam, circiter dimidia prioris quantitatis pars, me-

liore

liore etiam qualitate, elicita est; atque postero die manè, circiter horam ante meridiem, tantum ut antea, pariter purum, extricatum est.

Radices plantarum, cùm e terra exstant, plerumque aëra noxium gignunt, semperque aëra communem inquinant, paucis tantùm exceptis. Flores, fructusque generatim modò parvam aëris noxii quantitatem edunt, præcipuèque sub nocte tenebrisque servati, aëra atmosphæricum contaminant.

Denique observationes Doctoris INGENHOUZ, inquit Dominus CAVALLO, clarè ostendunt plantarum vegetationem unam ex iis rebus præcipuis a natura dicatam ad purificandum aëra circumfluum, atque obsistendum malis effectibus respirationis animantium, combustionis, &c.

INGENHOUZ ipse tales bonos vegetabilium effectus, multùm commendat. Docet autem ea hoc officium haud per totùm diei spatium præstare. Quædam enim horæ post solis ortum priùs elabuntur, quàm aërem purum præ-

bere incipiunt plantæ, et omnes ferè eo occidente emittere cessant.

Quantitas aëris vitalis a plantis, clarâ die extricata, major est, quàm cùm cœlum nubibus involutum est. Major est etiam, ubi vegetabilia ipsis solis radiis oblata sunt, quàm in umbra sita. Porrò observat, detrimentum, a plantis sub nocte factum, abundè compensari bonis effectibus, quos sub die præstant.

" By a rough calculation," inquit ille, " I found the poisonous air yielded by any plant during the night, would not amount to one-hundredth part of the dephlogisticated air, which the same plant yielded in two hours time in a fair day."

Minimè autem apparet, plantas oxygenium extricare aliquâ vi sibi insitâ, hunc aëra generandi, sed merè tantùm decomponendo aquam, acidum carbonicum, probabiliter etiam aëra atmosphæricum, quem per foramina sua absorbent, carbone, necnon, ut verisimile videtur, azotio et hydrogenio partem eorum ma-

teriæ

teriæ formantibus, dum oxygenium ut excrementum egerunt: ita fit ut plantæ aëra atmosphæricum meliorem reddant, quod contra fit ab animalibus, quæ dum oxygenium absorbent, azotium emittunt.

Ex hoc quàm evidentissimè apparet admirabilis Dei providentia, qui duabis rebus inter se diversissimis, eas tribuit functiones, ut altera alteri mutuò opituletur.

